

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-057669

(43)Date of publication of application : 04.03.1997

(51)Int.Cl.

B25J 9/06

(21)Application number : 07-218722

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1995

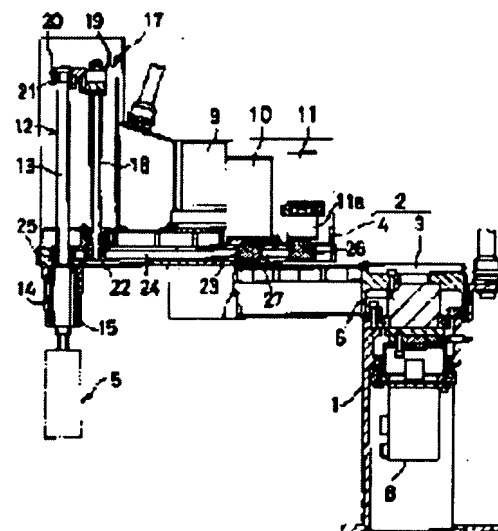
(72)Inventor : MANOME TOSHIBUMI

## (54) DRIVING PART STRUCTURE OF SCALAR TYPE ROBOT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve controllability and operational performance in a scalar type robot.

SOLUTION: A scalar type robot is composed of a main body 1, a horizontal articulated arm 2 composed of first and second arms 3 and 4 and a head assembly 5 installed in a tip part of the arm 2, and the head assembly 5 is installed in a lower end part of an actuating shaft 13 which is installed on the tip of the second arm 4 and can move and rotate in the Z axis direction. A Z axis motor 10 to drive this actuating shaft 13, an R axis motor 11 and a second arm driving motor 9 are mounted on the second arm 4, and the motor 9 is arranged above a second articulated shaft 7, and in an arm extending condition where the first arm 3 and the second arm 4 turn in the same direction, the Z axis motor 10 and the R axis motor 11 are arranged in a position becoming closer to a first articulated shaft 6 than the second articulated shaft.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-57669

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 5 J 9/06

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 5 J 9/06

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-218722

(22) 出願日 平成7年(1995)8月28日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 馬目 俊文

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機

株式会社内

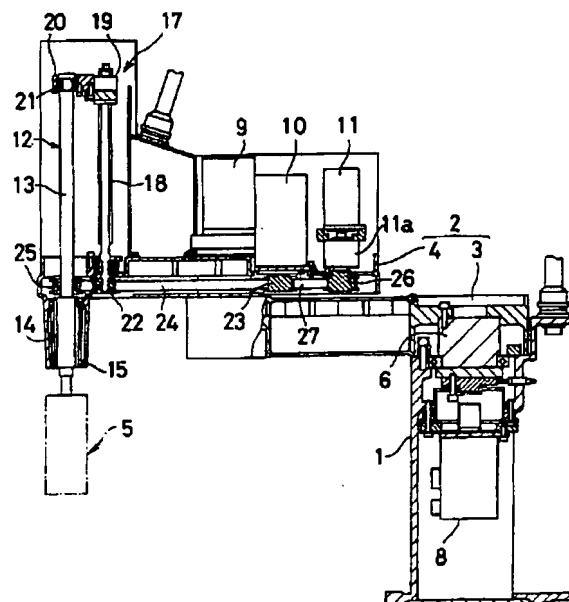
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 スカラ型ロボットの駆動部構造

(57) 【要約】

【課題】 スカラ型ロボットにおける制御性や、動作性能を向上させる。

【解決手段】 本体1と、第1、第2アーム3、4からなる水平関節型のアーム2と、アーム2の先端部に装着されるヘッドアッセンブリ5とを備えてスカラ型ロボットを構成し、ヘッドアッセンブリ5を、第2アーム4の先端に装備されたZ軸方向の移動及び回転が可能な作動軸13の下端部に装着した。第2アーム4には、この作動軸13を駆動するためのZ軸モータ10、R軸モータ11及び第2アーム駆動用のモータ9を搭載し、モータ9を第2関節軸7の上方に配置するとともに、第1アーム3及び第2アーム4が同一方向に向くアーム伸長状態で、Z軸モータ10及びR軸モータ11を第2関節軸7より第1関節軸6に近くなる位置に配置するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水平関節型のアームの先端部に作業用部材を取付けるための可動部材が設けられたスカラ型ロボットにおいて、上記アームは、本体に第 1 関節軸を介して連結される第 1 アームと、この第 1 アームの先端に第 2 関節軸を介して連結される第 2 アームとからなり、上記第 2 アームに上記可動部材と、可動部材駆動用の駆動源と、駆動伝達手段とが搭載されるとともに、上記第 1 及び第 2 アームが同方向に向くアーム伸長状態において第 2 関節軸よりも第 1 関節軸に近くなる位置に上記駆動源が配置されてなることを特徴とするスカラ型ロボットの駆動部構造。

【請求項 2】 上記第 2 アーム駆動用の駆動源が第 2 アームに搭載され、かつこの駆動源が第 2 関節軸と略同軸上に配置されるものであって、上記可動部材及び駆動源がアーム伸長状態において上記第 2 関節軸中心と第 1 関節軸中心とを結んだ線分に対してオフセットされてなることを特徴とする請求項 1 記載のスカラ型ロボットの駆動部構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、本体に関節軸を介して連結される第 1 アームと、この第 1 アームの先端に関節軸を介して連結される第 2 アームとで水平関節型のアームが構成されるスカラ型ロボットにおいて、特に、作業用部材を取付けるための可動部材と、その駆動源が第 2 アームに一体に備えられるスカラ型ロボットの駆動部構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、アームが水平関節型の機構となったスカラ型ロボットは一般に知られている。このスカラ型ロボットは、垂直な関節軸を介して連結された複数部分からなるアームと、その先端部に連結された作動軸とを備え、例えば、本体に第 1 関節軸を介して連結される第 1 アームと、この第 1 アームの先端に第 2 関節軸を介して連結される第 2 アームとで水平関節型のアームが構成されるとともに、上記第 2 アームの先端に可動部材としての作動軸が設けられている。

【0003】 作動軸は、アームに対し、Z 軸方向（上下方向）の移動及び回転が可能とされ、モータにより駆動されるようになっている。そして、この作動軸に、チャック等の作業用部材を具備するヘッド部分が取付けられるようになっている。

【0004】 この種のスカラ型ロボットでは、各アーム等を作動させる駆動源としてのモータを本体に集中させると、第 2 アームや作動軸を作動させるための伝動機構が複雑になることから、第 2 アーム駆動用のモータと作動軸駆動用のモータを第 2 アームに搭載することが行われており、多くの機種では、第 2 アーム駆動用のモータを上記第 2 関節軸と略同軸上に配置し、このモータと作

動軸との間のスペースに作動軸駆動用のモータを並べて配置するようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このように第 2 アームや作動軸の駆動源としてのモータを第 2 アームに一体に搭載する構造では、減速機等、比較的重量を有する付属部材を第 2 アームと一緒に搭載することが要求されるため、必然的に第 2 アームの重量が嵩み、これにより第 1 アームの旋回駆動時における第 1 関節軸回りの慣性モーメントがロボットの制御性や、作業精度において無視できない程度に大きくなるといった事態を招いている。

【0006】 従って、第 2 アームや作動軸を駆動するためのモータを第 2 アームに一体に搭載するようなロボットでは、第 1 アームの旋回駆動時における第 1 関節軸回りの慣性モーメントの増大を極力抑え得るような構造が望まれる。

【0007】 本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、第 1 アームの第 1 関節軸回りの慣性モーメントの増大を抑えてロボットの制御性や、動作性能を向上させることができるスカラ型ロボットの駆動部構造を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係るスカラ型ロボットの駆動部構造は、水平関節型のアームの先端部に作業用部材を取付けるための可動部材が設けられたスカラ型ロボットにおいて、上記アームは、本体に第 1 関節軸を介して連結される第 1 アームと、この第 1 アームの先端に第 2 関節軸を介して連結される第 2 アームとからなり、上記第 2 アームに上記可動部材と、可動部材駆動用の駆動源と、駆動伝達手段とが搭載されるとともに、上記第 1 及び第 2 アームが同方向に向くアーム伸長状態において第 2 関節軸よりも第 1 関節軸に近くなる位置に上記駆動源が配置されてなるものである。

【0009】 この構造によれば、可動部材駆動用の駆動源を第 1 関節軸と可動部材との間に並べて配置する従来のこの種のスカラ型ロボットに比べ、第 2 アームの重心位置が第 1 関節軸に近い位置となる。そのため、可動部材駆動用の駆動源を第 2 アームに一体に搭載しながらも第 1 アーム旋回時の第 1 関節軸回りの慣性モーメントを効果的に低減することが可能となる。

【0010】 請求項 2 に係るスカラ型ロボットの駆動部構造は、請求項 1 記載の駆動部構造において、上記第 2 アーム駆動用の駆動源が第 2 アームに搭載され、かつこの駆動源が第 2 関節軸と略同軸上に配置されるものであって、上記可動部材及び駆動源がアーム伸長状態において上記第 2 関節軸中心と第 1 関節軸中心とを結んだ線分に対してオフセットされてなるものである。

【0011】 この構造によれば、第 2 アーム駆動用の駆動源が可動部材とその駆動源との間に介在することがな

いため、駆動伝達機構を複雑化等することがない。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0013】図1及び図2は、本発明の駆動部構造が適用されるスカラ型ロボットの全体を概略的に示している。この図に示すスカラ型ロボットは、本体1と、水平関節型のアーム2と、このアーム2の先端部に装着されるヘッドアッセンブリ5とを備えている。上記アーム2は、第1アーム3と第2アーム4とからなり、第1アーム3の基端部が垂直な第1関節軸6を介して本体1に回動自在に連結されるとともに、この第1アーム3の先端部に第2アーム4が第2関節軸7（図2参照）を介して回動自在に連結されている。

【0014】上記本体1には、その内部に第1アーム駆動用のモータ8が装備され、このモータ8の出力軸が減速機を介して第1関節軸6に連結されている。

【0015】上記第2アーム4には、第2アーム駆動用のモータ9が装備され、このモータ9が上記第2関節軸7と同軸上に配置されるとともに、その出力軸が減速機を介して第2関節軸7に連結されている。

【0016】また、第2アーム4には、上記ヘッドアッセンブリ5を作動させるための駆動部が設けられている。この駆動部は、第2アーム4の先端に設けられる作動軸13（可動部材）と、この作動軸13のZ軸方向（上下方向）の移動及び回転のための機構と、駆動源としてのZ軸モータ10及びR軸モータ11とを有しており、上記作動軸13の先端部（下端部）に上記ヘッドアッセンブリ5が装着されている。

【0017】詳細には、上記第2アーム4の先端に、ボールスプライン12のスプライン軸により構成される上記作動軸13がZ軸方向に配置され、ボールスプライン12の外筒部分14が第2アーム4にベ어링15を介して支持されることにより、上記作動軸13が第2アーム4に対してZ軸方向に移動自在で、かつ回転自在となっているとともに、この作動軸13の先端部が第2アーム4の下方に突出している。

【0018】また、上記作動軸13の側方には、Z軸方向に配置されて第2アーム4に回転自在に支持されるボールねじ軸18と、このボールねじ軸18に螺合するナット部材19とからなるボールねじ機構17が設けられ、上記ナット部材19に作動軸ホルダー20が連結され、この作動軸ホルダー20に上記作動軸13がベ어링20を介して回転自在に保持されている。

【0019】上記ボールねじ軸18は、その下端部に取付けられたプーリ22と、Z軸モータ10の出力軸に装着されたプーリ23と、これらに掛け渡されたタイミングベルト24とを介し、Z軸モータ10で回転駆動させるようになっている。そして、Z軸モータ10で駆動されてボールねじ軸18が回転させられると、ナット部材

19が上下動し、それに伴って上記作動軸13が上下動するようになっている。また、上記外筒部分14の上端にはプーリ25が結合されており、このプーリ25とR軸モータ11に減速機11aを介して連結されたプーリ26とにタイミングベルト27が掛け渡されることにより、R軸モータ11で作動軸13が回転駆動されるようになっている。すなわち、これらプーリ22、23、25、26及びタイミングベルト24、27によって駆動伝達手段が構成されている。

【0020】上記ヘッドアッセンブリ5を作動させるための上述の駆動部は、図2及び図3に示すように作動軸13、ボールねじ軸18、Z軸モータ10及びR軸モータ11が第2アーム4において一列に配置され、かつ、図示のアーム伸長状態（第1アーム3と第2アーム4が同方向に向いた状態）で上記駆動部のZ軸モータ10及びR軸モータ11が第2関節軸7よりも第1関節軸6に近い位置となるように配置されている。さらに、図示の例では、駆動部全体がアーム伸長状態で、第1関節軸6と第2関節軸7を結んだ線分に対して側方（図2で下方）にオフセットされた配置となっている。

【0021】すなわち、第2アーム4には、アーム主部4aの基端側に側方への突出部4bが設けられるとともに、アーム主部4aの基端側から先端側とは反対方向に延びる延出部分4cが設けられており、上記突出部4bに第2関節軸7が設けられ、この第2関節軸7に対してアーム主部4a及び延出部分4cがオフセットされている。そして、上記延出部分4cにZ軸モータ10及びR軸モータ11が設置され、アーム主部4aと延出部分4cとにわたる範囲に上記ベルト24、27等の駆動伝達手段が配置されている。このようにして、Z軸モータ10及びR軸モータ11をモータ9よりも第1関節軸6に近い位置に配置することで、第2アーム4の重心位置を第1関節軸6に近い位置に設定する一方、駆動部全体をモータ9に対してオフセットすることで、ボールスプライン12等とZ軸、R軸モータ10、11との間に第2アーム駆動用の上記モータ9が介在して駆動伝達機構の邪魔になるというようなことがないようにしている。

【0022】また、上記第2アーム4には、上記突出部4bと延出部分4cとの間に、略三角形の部分4dが形成されており、この部分に第2アーム4の旋回角度を検出する旋回角センサが配置されている。

【0023】なお、上記ヘッドアッセンブリ5については詳しく図示していないが、例えば先端部にエア作動式のチャックが装備され、このチャックによりワークを把持するようにヘッドアッセンブリ5が構成されている。

【0024】以上のように構成されたスカラ型ロボットにおいては、第1アーム駆動用及び第2アーム駆動用のモータ8、9の駆動によって第1、第2アーム3、4が作動されることにより、例えば、第2アーム4の先端部

がワークの搬入部と搬出部との間を往復移動させられる。そして、ワークの搬入部及び搬出部において、上記 Z 軸、R 軸モータ 10、11 の駆動によってヘッドアッセンブリ 5 が作動させられるとともに、エア圧の吸排に応じてチャックが作動されることにより、搬入部に搬入されたワークがピックアップされて搬出部へと移載されるようになっている。

【0025】ところで、このようなスカラ型ロボットの動作において、ヘッドアッセンブリ 5 を作動させるための Z 軸、R 軸モータ 10、11 を第 2 関節軸 7 よりも第 1 関節軸に近い位置に配置した上記実施形態のスカラ型ロボットによれば、従来のこの種のスカラ型ロボット、すなわちヘッドアッセンブリ作動用の Z 軸モータ及び R 軸モータを第 2 関節軸よりも第 2 アーム先端側に配置したスカラ型ロボットに比べ、第 2 アーム 4 の重心位置が第 1 関節軸 6 に近く、その分だけ第 1 アーム 3 の旋回動作時における第 1 関節軸回りの慣性モーメントが小さくなる。

【0026】そのため、第 1 アーム 3 の旋回始動、旋回停止、あるいは旋回方向の切替え等、動作切替え時の反応が良い。従って、上記実施形態のスカラ型ロボットによれば、従来のこの種のスカラ型ロボットに比べ、第 1 アーム 3 の制御性や、動作性能をより良く高めることができる。

【0027】ところで、上述のように Z 軸、R 軸モータ 10、11 を第 2 関節軸 7 よりも第 1 関節軸に近い位置に配置する場合、Z 軸、R 軸モータ 10、11 が第 1 関節軸 6 に近づくほど第 1 関節軸回りの慣性モーメントが低減されて有利となるが、第 2 関節軸 7 から遠ざかる

(延出部分 4c が延びる) につれて第 2 アーム旋回駆動時の第 2 関節軸 7 回りの慣性モーメントが増大することになる。そのため、上記 Z 軸、R 軸モータ 10、11 の位置は、第 2 関節軸回りの慣性モーメントを著しく増大させない範囲で第 1 関節軸回りの慣性モーメントを十分に低減できるように設定するのが望ましい。

【0028】なお、以上説明した上記実施形態のスカラ型ロボットは、本発明の駆動部構造の一例が適用されるスカラ型ロボットの例であって、その具体的な構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0029】例えば、上記実施形態では、ヘッドアッセンブリ 5 を作動させるための駆動部の配置が第 2 アーム駆動用のモータ 9 に対してオフセットされているが、必ずしもこのようなレイアウトを採用する必要はなく、図 4 に示すように、上記駆動部をモータ 9 に対してオフセットすることなく設けるようにしても構わない。

【0030】この場合、ボールスプライン 12 等と Z 軸、R 軸モータ 10、11 との間に第 2 アーム駆動用のモータ 9 が介在することになるが、モータ 9 の出力軸と第 2 関節軸 7 との連結部分等に上下方向のスペースがあるような場合には、同図に示すようにそのスペースを利

用して回転力伝動のためのタイミングベルト 24、27 を掛け渡すようにすればよい。また、そのようなスペースがない場合には、プーリ 22、23、25、26 の径を大きく設定し、タイミングベルト 24 の内周部分にモータ 9 を配置するようにすればよい。但し、このようにボールスプライン 12 等と Z 軸、R 軸モータ 10、11 との間にモータ 9 を介在させるレイアウトでは、タイミングベルト 24、27 の交換が行い難くなる等、メンテナンス性が良くないため、好ましくは上記実施形態のようにヘッドアッセンブリ 5 を作動させるための駆動部を第 2 アーム駆動用のモータ 9 に対してオフセットしたレイアウトとするのが好ましい。

【0031】また、上記実施形態では、第 2 アーム駆動用のモータ 9 が第 2 アーム 4 に装備されているが、例えば、モータ 9 を第 1 アーム 3 に装備するようにしてもよい。すなわち、第 1 アーム 3 の先端下面にモータ 9 を装備するようにしてもよい。この構成によれば、Z 軸、R 軸モータ 10、11 を第 2 関節軸 7 より第 1 関節軸 6 に近い位置に配置しても第 2 アーム 4 にモータ 9 が存在しないため、ヘッドアッセンブリ 5 を作動させるための駆動部を第 2 アーム駆動用のモータ 9 に対してオフセットする必要がなくなる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、本体に第 1 関節軸を介して連結される第 1 アームと、この第 1 アームの先端に第 2 関節軸を介して連結される第 2 アームとからなる水平関節型のアームを有するスカラ型ロボットにおいて、上記第 2 アームに作業用部材を取付けるための可動部材と、可動部材駆動用の駆動源と、駆動伝動手段とを搭載しながらも、上記可動部材駆動用の駆動源を、アーム伸長状態において第 2 関節軸よりも第 1 関節軸に近くなる位置に配置し、これにより従来のこの種のスカラ型ロボットよりも第 2 アームの重心位置を第 1 関節軸に近くなるようにしたので、第 1 アームの旋回駆動時の第 1 関節軸回りの慣性モーメントを効果的に低減することができる。そのため、可動部材駆動用の駆動源を第 2 関節軸と可動部材との間に並べて配置する従来のこの種のスカラ型ロボットに比べ、第 1 アームの動作切替え時の反応が良く、スカラ型ロボットの制御性や、動作性能をより良く高めることができる。

【0033】特に、第 2 アーム駆動用のモータが第 2 アームに搭載され、かつ第 2 関節軸と略同軸上に配置されるような場合には、可動部材及びその駆動源の配置を、アーム伸長状態において第 2 関節軸中心と第 1 関節軸中心とを結んだ線分に対してオフセットするようにすれば、第 2 アーム駆動用のモータが可動部材とその駆動源との間に介在することがなく、そのため駆動伝達機構を複雑化等することがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る駆動部構造の一例が適用される

カラ型ロボットを示す側面略図である。

【図2】本発明に係る駆動部構造の一例が適用されるスカラ型ロボットを示す平面略図である。

【図3】作動軸への回転力伝動のための機構部を示す第2アームの平面模式図である。

【図4】本発明に係る駆動部構造の別の例を示す第2アームの平面模式図である。

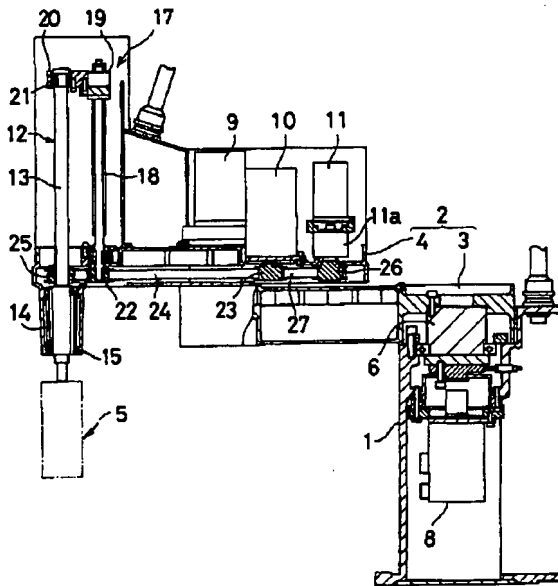
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 アーム
- 3 第1アーム

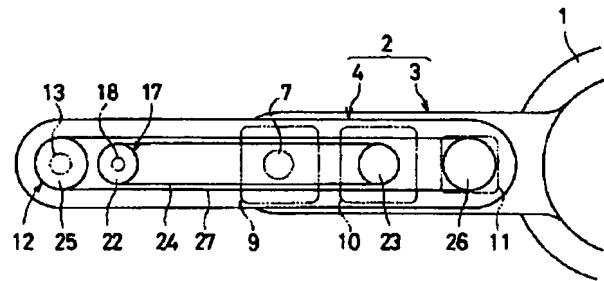
- \* 4 第2アーム
- 5 ヘッドアッセンブリ
- 6 第1関節軸
- 7 第2関節軸
- 8, 9 モータ
- 10 Z軸モータ
- 11 R軸モータ
- 12 ボールスプライン
- 13 作動軸
- 10 17 ボールねじ機構

\*

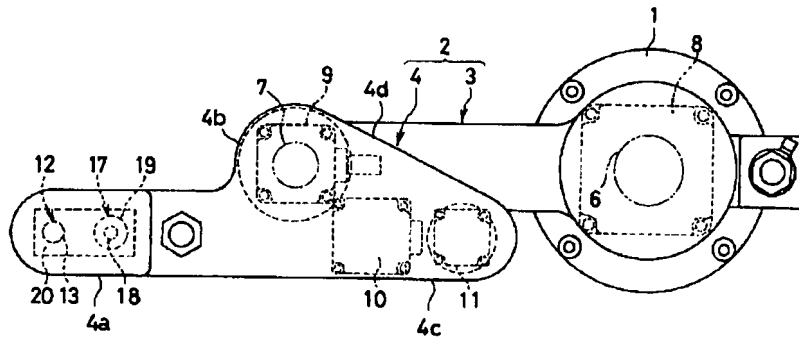
【図1】



【図4】



【図2】



特開平9-57669

【図 3】

